

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-094572

(43)Date of publication of application : 06.04.2001

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

H04Q 7/22

H04Q 7/38

(21)Application number : 11-268657

(71)Applicant : CLARION CO LTD

(22)Date of filing : 22.09.1999

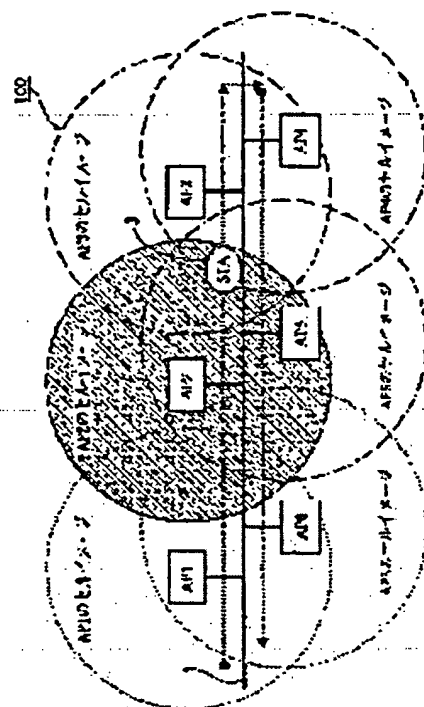
(72)Inventor : TAKAYAMA TAKASHI
SATO SEIKI

(54) METHOD FOR FAST ROAMING IN RADIO LAN, ACCESS POINT, AND MOBILE TERMINAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for fast roaming in a radio LAN, access points and mobile terminals which enable a moving terminal to roam fast from a subscribed access point of the terminal to another access point in a radio LAN provided with a plurality of access points.

SOLUTION: To shorten the time of roaming from a subscribed access point (AP2) of a station 3 to another AP, hopping information on the AP2 and four adjacent APs (AP3 to AP4) is sent onto Ethernet 1. Further, it is made possible to extract and download information on adjacent access points AP1 to AP6 from the AP2 where the station 3 is connected, and when the beacon quality of the AP2 decreases below a threshold, the station directly synchronizes with the AP1 to AP6 according to the downloaded information and roams to the access point with the highest RSSI.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.07.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J-P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-94572

(P2001-94572A)

(43) 公開日 平成13年4月6日 (2001.4.6)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/00

3 1 0 B 5 K 0 3 3

H 0 4 Q 7/22

H 0 4 B 7/26

1 0 7 5 K 0 6 7

7/38

1 0 9 M

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平11-268657

(22) 出願日

平成11年9月22日 (1999.9.22)

(71) 出願人 000001487

クラリオン株式会社

東京都文京区白山5丁目35番2号

(72) 発明者 高山 隆

東京都文京区白山5丁目35番2号 クラリ

オン株式会社内

(72) 発明者 佐藤 清貴

東京都文京区白山5丁目35番2号 クラリ

オン株式会社内

(74) 代理人 100072383

弁理士 永田 武三郎

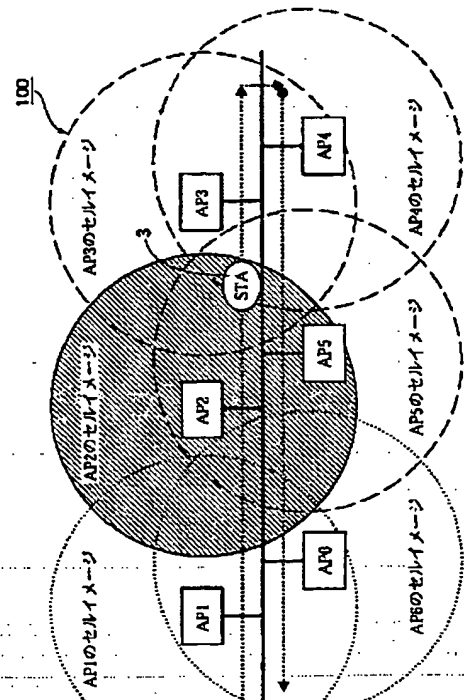
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線LANの高速ローミング方法、アクセスポイント及び移動端末

(57) 【要約】

【課題】 複数のアクセスポイントを設けた無線LANで、移動する端末が加入しているアクセスポイントから他のアクセスポイントの高速ローミングを行い得る無線LANの高速ローミング方法、アクセスポイント及び移動端末の提供。

【解決手段】 ステーション3が加入しているアクセスポイント (AP2) から別のAPへのローミング時間を短縮するために、AP2及び隣接する4つのAP (AP3~AP6) のホッピング情報をイーサネット1上に送る。また、ステーション3が接続しているAP2から隣接アクセスポイントAP1~AP6の情報を取り出してダウンロードできるようにして、ステーションがAP2のビーコンクオリティが閾値以下になった場合にはダウンロードした情報に基づいてAP1~AP6と直接同期をとり、RSSIが最も高いアクセスポイントにローミングする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワークと該ネットワークに設けられた複数のアクセスポイントと該複数のアクセスポイントのうちの一つに無線接続する移動端末とからなる無線LANにおいて、
前記各アクセスポイントは、
それぞれに隣接するアクセスポイントのうち所定数のアクセスポイントを隣接アクセスポイントとして予め登録し、

互いに異なるタイミングで自己のホッピング情報を定期的に前記ネットワークに送出すると共に、該ネットワークを介して受信するホッピング情報のうちそれぞれのアクセスポイントの隣接アクセスポイントのホッピング情報のみを保持し、

前記移動端末は、

接続しているアクセスポイントが保持している隣接アクセスポイントのホッピング情報を取り込み、

接続しているアクセスポイントの無線信号強度が所定値以下になったとき、

該アクセスポイントから取り込んだホッピング情報を基に隣接アクセスポイントの無線信号強度を調べ、無線信号強度が最大の隣接アクセスポイントに接続する、ことを特徴とする無線LANの高速ローミング方法。

【請求項2】 前記移動端末は、接続しているアクセスポイントが保持している隣接アクセスポイントのホッピング情報をまだ取り込んでいないときは、前記ネットワークに設けられたアクセスポイントのうち接続可能な全てのアクセスポイントをスキャンし、無線信号強度が最大のアクセスポイントに接続することを特徴とする請求項1記載の無線LANの高速ローミング方法。

【請求項3】 無線LANの有線側ネットワークに設けられるアクセスポイントであって、

前記ネットワークを介して隣接するアクセスポイントのうち所定数のアクセスポイントを予め登録した隣接アクセスポイント登録手段と、

自己のホッピング情報を定期的に前記ネットワークに送出するホッピング情報同報手段と、

前記ネットワークを介して受信したホッピング情報のうち前記隣接アクセスポイント登録手段に登録されている隣接アクセスポイントのホッピング情報のみを取り込むホッピング情報取得手段と、を備えたことを特徴とするアクセスポイント。

【請求項4】 起動時に自己のホッピング情報を直ちに前記ネットワークに送出するホッピング情報送出手段を備え、

前記ホッピング情報同報手段はこのホッピング情報送出手段によるホッピング情報送出後、ランダムな遅延時間の経過後に自己のホッピング情報を定期的にネットワークに送出することを特徴とする請求項3記載のアクセスポイント。

【請求項5】 無線LANの有線側ネットワークに設けられる複数のアクセスポイントの一つに無線接続してデータの授受を行う移動端末であって、

自己が接続しているアクセスポイントが保持している隣接アクセスポイントのホッピング情報を取り込む隣接ホッピング情報取得手段と、

自己が接続しているアクセスポイントの無線信号強度を判定する第1の無線信号強度判定手段と、

この第1の無線信号強度判定手段によって接続しているアクセスポイントの無線信号強度が所定値以下になったと判定されたとき、前記隣接ホッピング情報取得手段によって取り込まれたホッピング情報を基に自己が接続しているアクセスポイントの隣接アクセスポイントの無線信号強度を調べる第2の無線信号強度判定手段と、

この第2の無線信号強度判定手段によって無線信号強度が最大と判定された隣接アクセスポイントに接続するローミング手段と、を備えたことを特徴とする移動端末。

【請求項6】 立ち上がり時に前記ネットワークに設けられたアクセスポイントのうち接続可能な全てのアクセスポイントをスキャンするスキャン手段を備え、

前記ローミング手段は、立ち上がり時には上記スキャン手段によるスキャンで得た無線信号強度が最大のアクセスポイントに加入することを特徴とする請求項5記載の移動端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はLAN（ワイヤレス・LAN（Wireless LAN））技術に関し、特に、インフラストラクチャ型の無線LAN環境における高速ローミング技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 LAN（Local Area Network）は当初有線ネットワークとして開発され、利用されてきたが、近年その高速化や、モバイル・コンピューティング技術及びモバイル端末の発達と相俟って無線LANの開発・利用がなされている。

【0003】 無線LANは有線LANの一部を無線化し、ステーションをLANに收容可能としたネットワークシステムであり、有線LANとしてイーサネット（登録商標）（Ethernet（登録商標））が用いられる場合が多い。

【0004】 なお、ステーションは、通常、FH-WLANアダプタ（frequency hopping（周波数ホッピング）-Wireless LANアダプタ）をもつPCの総称であり、FH-WLANカードを挿入するノートパソコンやFH-WLAN・ISA（インダストリアル・スタンダード・アーキテクチャー）アダプタを備えたデスクトップPC等を意味している。なお、無線LANが下記に属するタイプに相当する場合にはステーションは無線端末用アダプタを搭載した端末が移動しながら通信を行

うモバイルステーション（移動端末）を意味する。

【0005】無線LANには、専用ネットワークとして無線LANだけで閉じたネットワークシステムを構成するもの、既存の有線LANに接続された端末を無線接続に切り換え得るように構成したネットワークとして、無線端末をバックボーン（基幹）のネットワークにブリッジするためのアクセスポイント（Access Point（AP、接続装置））を設けたもの、アクセスポイントを複数設け、携帯端末等のように無線端末用アダプタを搭載した移動端末の通信を可能としたインフラストラクチャ型のもの、がある。

【0006】上記のインフラストラクチャ型の無線LANで、ステーションが加入しているアクセスポイントから別のアクセスポイントにローミング（ここでは、あるアクセスポイントから他のアクセスポイントに通信接続の切り換えを行うことを意味する）を行うには、プローブ要求フレームを送信しプローブ応答フレームを受信してから加入できるアクセスポイントを見つける作業（スキャン）を行う。

【0007】通常のスキャンは、デフォルト（設定状態）でアクティブモードスキャンとパッシブモードスキャンの2種類のモードがあり、まず、アクティブモードスキャンを実施し、BSS（Basic Service Set：基本サービスセット）内にアクセスポイントを見つけることができなかった場合にはパッシブモードスキャンに切り換えてパッシブモードスキャンを実施する。それでもアクセスポイントを見つけることができない場合には交互にアクティブモードスキャンとパッシブモードスキャンを繰り返す。

【0008】上述の作業（スキャン動作）は、例えば、米国バンド（周波数帯域）では2000.0MHz（メガヘルツ）から2483.5MHzの79チャンネルを用いているため接続可能なアクセスポイントを見つけるためにすべてのチャンネル（最大79チャンネル）に対してスキャンを行う必要がある。スキャンの結果、初めて接続するアクセスポイントに対してステーションからオーセンティケーション要求フレーム（ステーションからアクセスポイントに加入するための認証をリクエストするフレーム（IEEE802.11））を送信し、そのアクセスポイントがステーションを認証して返すオーセンティケーション応答フレームを受信することでローミングが行われる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記ローミング方式では、移動する端末（モバイルステーション（以下、単に、ステーションと記す））が加入しているアクセスポイントを離脱して接続可能なすべてのアクセスポイントのスキャンしてから最大のRSSI（Receive Signal Strength Indicator：無線信号強度）を持つアクセスポイントに対して加入手続きを行うため、ローミングに必要

なトータル時間は最低1秒から最大13秒程度と非常に長くなってしまうという問題点があった。このことはステーションと通信が途絶えている時間が多くなることを意味し、ステーションが移動しており、常に制御可能な状態にあることが望ましいAGV（Automatic Guided Vehicle）等にとって非常に大きな問題点となっている。

【0010】本発明は上記問題点を解決するためになされたものであり、複数のアクセスポイントを設けた無線LANにおいて、移動端末が加入（接続）しているアクセスポイントから他のアクセスポイントへ高速ローミングを可能とする無線LANの高速ローミング方法、アクセスポイント及び移動端末の提供を目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、第1の発明の無線LANの高速ローミング方法は、ネットワークと該ネットワークに設けられた複数のアクセスポイントと該複数のアクセスポイントのうちの一つに無線接続する移動端末とからなる無線LANにおいて、各アクセスポイントは、それぞれに隣接するアクセスポイントのうち所定数のアクセスポイントを隣接アクセスポイントとして予め登録し、互いに異なるタイミングで自己のホッピング情報を定期的にネットワークに送出すると共に、該ネットワークを介して受信するホッピング情報のうちそれぞれのアクセスポイントの隣接アクセスポイントのホッピング情報のみを保持し、移動端末は、接続しているアクセスポイントが保持している隣接アクセスポイントのホッピング情報を取り込み、接続しているアクセスポイントの無線信号強度が所定値以下になったとき、該アクセスポイントから取り込んだホッピング情報を基に隣接アクセスポイントの無線信号強度を調べ、無線信号強度が最大の隣接アクセスポイントに接続することを特徴とする。

【0012】また、第2の発明は上記第1の発明の無線LANの高速ローミング方法において、移動端末は、接続しているアクセスポイントが保持している隣接アクセスポイントのホッピング情報をまだ取り込んでいないときは、ネットワークに設けられたアクセスポイントのうち接続可能な全てのアクセスポイントのスキャンし、無線信号強度が最大のアクセスポイントに接続することを特徴とする。

【0013】また、第3の発明のアクセスポイントは、無線LANの有線側ネットワークに設けられるアクセスポイントであって、ネットワークを介して隣接するアクセスポイントのうち所定数のアクセスポイントを予め登録した隣接アクセスポイント登録手段と、自己のホッピング情報を定期的にネットワークに送出するホッピング情報同報手段と、ネットワークを介して受信したホッピング情報のうち隣接アクセスポイント登録手段に登録されている隣接アクセスポイントのホッピング情報のみを取り込むホッピング情報取得手段と、を備えたことを特

徴とする。

【0014】また、第4の発明は上記第3の発明のアクセスポイントにおいて、起動時に自己のホッピング情報を直ちにネットワークに送出するホッピング情報送出手段を備え、ホッピング情報同報手段はこのホッピング情報送出手段によるホッピング情報送出手段後、ランダムな遅延時間の経過後に自己のホッピング情報を定期的にネットワークに送出することを特徴とする。

【0015】また、第5の発明の移動端末は、無線LANの有線側ネットワークに設けられる複数のアクセスポイントの一つに無線接続してデータの授受を行う移動端末であって、自己が接続しているアクセスポイントが保持している隣接アクセスポイントのホッピング情報を取り込む隣接ホッピング情報取得手段と、自己が接続しているアクセスポイントの無線信号強度を判定する第1の無線信号強度判定手段と、この第1の無線信号強度判定手段によって接続しているアクセスポイントの無線信号強度が所定値以下になったと判定されたとき、隣接ホッピング情報取得手段によって取り込まれたホッピング情報を基に自己が接続しているアクセスポイントの隣接アクセスポイントの無線信号強度を調べる第2の無線信号強度判定手段と、この第2の無線信号強度判定手段によって無線信号強度が最大と判定された隣接アクセスポイントに接続するローミング手段と、を備えたことを特徴とする。

【0016】また、第6の発明は上記第5の発明の移動端末において、立ち上がり時に前記ネットワークに設けられたアクセスポイントのうち接続可能な全てのアクセスポイントのスキャンするスキャン手段を備え、ローミング手段は、立ち上がり時には上記スキャン手段によるスキャンで得た無線信号強度が最大のアクセスポイントに加入することを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】〔無線LANの構成例〕図1は本発明の高速ローミング方法を適用可能な無線LANの一実施例の概要図であり、無線LAN100として、イーサネット1とイーサネット1に設けられた複数のアクセスポイントAP1、AP2、・・・、AP6、・・・と、矢印（・・・→）の方向に移動するステーション3が示されている（図1では1個の移動ステーションが示されているがこれに限定されず、移動ステーションは複数でもよい）。また、各アクセスポイントはイーサネット1とステーション3の一種のブリッジとして機能し、バックボーンのイーサネット1から伝送されてくるIEEE802.3（標準仕様）フレームの中から傘下のステーション3のMAC（Media Access Control）アドレス宛のフレームを受信し、IEEE802.3仕様のフレームに変換して宛先のステーションに送信する。また、傘下のステーション3からのフレームは逆の手順でバックボーン（イーサネット1）に送られる。なお、図1でA

P1のセルイメージ、AP2のセルイメージ、・・・と

して示されている円はそれぞれアクセスポイントAP1、AP2、・・・の無線ゾーン（この場合は半径数十メートル～数百メートルのマイクロセル）を意味する。また、黒くマスクされたAP2のセルイメージはアクセスポイントAP2に注目した場合の隣接アクセスポイントAP1、AP3、・・・、AP6とのセルの重複関係を示している。

【0018】〔高速ローミング方法の概要〕本発明では、ステーションが加入しているアクセスポイントから別のアクセスポイントへのローミング時間を短縮するために、アクセスポイントが自己のホッピング情報（ホッピングパターン、ホッピングセット及びTSF（Time Synchronization Function）タイム等）と隣接するアクセスポイントのホッピング情報をイーサネット上に定期的にETABEACONフレームで送るようにし、同じサブネット内の全てのアクセスポイントが他のアクセスポイントのホッピングパターンや、ホッピングセット及びTSFタイムについての情報を互いに知ることができるように構成している。このために、予めそれぞれのアクセスポイントに隣接するアクセスポイントを登録しておく必要がある（実施例では、最大登録数を4としたがこれに限定されない）。なお、ETHBEACONフレームは本発明の高速ローミング動作のための特別なフレーム（イーサネット上を流れるビーコンフレームという意）であり、有線側でアクセスポイントが互いに情報を知るために使用するマルチキャストフレームであって、ホッピング情報を含んでいる。

【0019】本発明では、また、ステーションは接続しているアクセスポイント（例えば図1のAP2）から隣接アクセスポイント（AP1、AP3、・・・、AP6）の情報を取り込んで（ダウンロード）、周囲（登録された隣接）アクセスポイントの情報を知るように構成し、ステーションは加入しているアクセスポイント（図1の例でAP2）のビーコンオリティ（信号品質）が閾値以下になった場合にはダウンロードした情報に基づいて登録している隣接アクセスポイント（AP1、AP3、・・・、AP6）と直接同期をとり、RSSIをモニタし、最もRSSIが高い値のアクセスポイントにローミングする。すなわち、従来のように必要のない周波数チャンネルに対するスキャンをなくすことにより、ローミング時間を短縮してローミングの高速化を実現している。また、ステーションの立ち上がりには通常スキャンを行うようにすることで通信状況の最適なアクセスポイントに接続するようにする。

【0020】〔アクセスポイントの構成例〕図2はアクセスポイント（AP）の主要部の構成例を示すブロック図であり、アクセスポイント2はCPU21、無線MAC制御部22、イーサネット制御部23及びEEPROM24を有している。

【0021】図2で、CPU21はアクセスポイント2全体の制御を行うと共に、本発明に基づく高速ローミング動作を可能とするためにアクセスポイント2のホッピング情報及び隣接アクセスポイントの情報のイーサネット上への送信タイミングの制御や、EEPROM24に格納された各手段（プログラム）による隣接アクセスポイントのホッピング情報等の記憶及び更新やローミング動作の実行制御を行う。

【0022】また、無線MAC制御部22は無線によるMAC層及びPHY層（Physical Layer）のデータサービスとそれをコントロールするマネジメントの両機能を有し、PHY層を通じてフレームを送受信し、無線メディアの制御、管理、データの送受信を行う。

【0023】また、イーサネット制御部23は有線部のPHY層をコントロールする機能を有し、PHY層を通じてフレームを送受信し、イーサネット1とのデータの送受信及び送受信制御を行う。

【0024】また、EEPROM24は隣接アクセスポイントのホッピング情報等の記憶及び更新やローミング動作を実行する手段（プログラム）や、予めNMS（Network Management System：ネットワーク管理装置）を用いて登録された最大4つの隣接アクセスポイント（例えば、最大4つの隣接アクセスポイントのチャンネルまたは識別情報）および起動時に必要な初期値等を格納している。

【0025】また、アクセスポイント2は図示しないメモリ（DRAM、又はリムーバブルな記憶媒体を収容してデータを記憶（格納）及び読み出しが可能なフラッシュメモリ、FD、磁気ディスク又は光ディスク等）を備えており、登録した隣接アクセスポイントのホッピング情報等を記憶（格納）する。

【0026】[高速ローミングのためのアクセスポイントの動作] 図3は高速ローミングのための各アクセスポイントの動作例を示すフローチャートであり、(a)はホッピング情報送信動作を示すフローチャート、(b)はホッピング情報の受信及び更新動作を示すフローチャートである。なお、図2(a)、(b)の動作は並列的に行うことができる。

【0027】1. アクセスポイントの位置決め
図1のアクセスポイントとステーションの配置例で、アクセスポイントAP2に隣接するアクセスポイントステーション3の移動コースから考慮して、例えば、AP3、AP4、AP5、AP6と決定することができる。このように、あるアクセスポイントに対して平面的に前後左右に位置している隣接アプリケーションを決定することが必要であるが、アクセスポイントには前述したようにNMSを用いて予め隣接アクセスポイントを登録しておくことができる。

【0028】2. ホッピング情報送信及び更新動作
ステップS1：（起動時の送信動作）

図3(a)で、アクセスポイント2の起動時に、CPU21はイーサネット制御部23を介してイーサネット1上にホッピング情報を含むETH-BECONフレームを直ちに送出し、ランダムな遅延時間（実施例では、0～10秒の間）の経過後、S2に遷移する。なお、起動時に直に行うETH-BECONフレーム送出後のランダムな遅延は、配置されているアクセスポイントが同時にスタートしたり、同時にホッピング情報を送ったりすることがないようにするためのものである。

【0029】ステップS2：（定期的なホッピング情報の送出）

CPU21はイーサネット制御部23を介してのホッピング情報（を含むETH-BECONフレーム）のイーサネット1への送出を所定時間間隔（実施例では10秒間隔）で繰り返す。

【0030】2. ホッピング情報受信動作

ステップT1：（ETH-BECONフレーム受信判定）

CPU21はイーサネット1からのETH-BECONフレーム受信の有無を監視し、ETH-BECONフレームを受信した場合にはT2に遷移し、そうでない場合にはT7に遷移する。

【0031】ステップT2：（タイマのリセット）

CPU21はイーサネット制御部23を介してイーサネット1からETH-BECONフレームを受信すると、エージングタイマを所定値（実施例では15秒としたがこれに限定されない）にリセットする。

【0032】ステップT3：（ESS-IDフィルタリング（一致判定））

CPU21はイーサネット制御部23を介してイーサネット1からETH-BECONフレームを受信するとそのESS-ID（Extended Service Set ID（IEEE802.11）：拡張サービスセット）と自己のESS-IDを比較し、一致しなかった場合にはT6に遷移し、一致した場合にはT4に遷移する。

【0033】ステップT4：（登録済み隣接アクセスポイントからの情報か否かの判定）

上記ステップT3でESS-IDが一致した場合には、CPU21は、更にそれが登録されている隣接アクセスポイントの情報（ホッピング情報を含む）かをEEPROM24に格納されている隣接アクセスポイント識別情報（実施例では最大4つ）とそのETH-BECONフレームのチャンネル（又は、発アクセスポイント識別情報）を順次比較し、そのETH-BECONフレームが登録されている隣接アクセスポイントからのものである場合にはT5に遷移し、そうでない場合にはT6に遷移する。

【0034】ステップT5：（ホッピング情報等の保存）

CPU21はイーサネット制御部23を介して受信した

ETH-BECONフレームからホッピング情報を取り出してメモリに記憶（保存）してT1に戻り、T1以降の動作を繰り返す。

【0035】ステップT6：（ETH-BECONフレームの破棄）

CPU21は受信したETH-BECONフレームのESS-IDが自己のESS-IDと一致しないとき（T3）、又は登録された隣接アクセスポイントからのETH-BECONフレームでないとき（T4）はそのETH-BECONフレームを破棄してT1に戻り、T1以降の動作を繰り返す。

【0036】ステップT7：（エージングタイマ終了判定）

CPU21はエージングタイマの終了判定を行いタイマ値=0の時はエージングタイマ終了としてタイマをリセットするためT9に遷移し、そうでない場合にはT8に遷移する。なお、エージングタイマ値は時間の経過に従って減数される。

【0037】ステップT8：（ホッピング情報等の破棄、タイマのリセット）

エージングタイマが終了する前にアクセスポイントがETH-BECONフレームを受信できなかったときは、CPU21はデータベースに保存されたホッピング情報等を破棄する。

【0038】ステップT9：（タイマのリセット）

CPU21はエージングタイマをリセットしてT1に戻り、T1以降の動作を繰り返す。

【0039】上記動作により、アクセスポイントは定期的にイーサネットのネットワークにそれぞれのホッピング情報（ETH-BECONフレーム）をブロードキャスト（broadcast：一斉同報）するので（但し、各アクセスポイントのブロードキャストのタイミングは異なる）、同じサブネット内にいる全てのアクセスポイントは他のアクセスポイントのホッピングパターン、ホッピングセット、TSFタイムについての情報をお互いに知ることができる。また、その後、各アクセスポイントは他のアクセスポイントからのホッピング情報を受け取り自己のデータベースの情報をアップデートするので、結果として、各アクセスポイントはイーサネットを介してホッピング情報を交換することができる。これにより各アクセスポイントは同じサブセット内の全てのアクセスポイントの最新で正確なホッピング情報を知ることができる。

【0040】【ステーションの構成例】本実施例ではステーションは無線端末用アダプタを搭載した端末が移動しながら通信を行うモバイルステーション（移動端末）を意味する。図4はステーションの構成例を示すブロック図であり、ステーション3は、CPU31、無線MAC制御部32及びEEPROM33を有している。図4で、CPU31はステーション3全体の制御を行うと共に、

EEPROM33に格納された本発明の高速ローミング動作を実行するための各手段（プログラム）による加入したアクセスポイントから隣接アクセスポイントのダウンロード及びローミング先の決定等の実行制御を行う。

【0041】また、無線MAC制御部32は無線によるMAC層及びPHY層のデータサービスとそれをコントロールするマネジメントの両機能を有し、PHY層を通じてフレームを送受信し、無線メディアの制御、管理、データの送受信を行う。

【0042】また、EEPROM33には、本発明の高速ローミング動作を実行するための手段（プログラム）や定数等が格納されている。

【0043】また、ステーション3は図示しないメモリ（DRAM、又はリムーバブルな記憶媒体を収容してデータを記憶（格納）及び読み出しが可能なフラッシュメモリやFD、磁気ディスク又は光ディスク等）を備えており、加入したアクセスポイントからダウンロードした隣接アクセスポイントのホッピング情報を格納する。

【0044】【高速ローミング動作】

1. ホッピング情報のダウンロード

ステーションは加入したアクセスポイントに保存されている隣接アクセスポイントのホッピング情報をダウンロードする。ステーションはダウンロードにより現在加入しているアクセスポイントの回りに設置されている4台までのアクセスポイントのホッピング情報を取得することができる。また、ステーションは立ち上がり時には通常スキャンにより最大のRSSIを持つアクセスポイントに加入する。

【0045】2. 高速ローミング動作例

図5はステーション3の高速ローミング動作例を示すフローチャートである。

【0046】ステップU1：（隣接アクセスポイントのホッピング情報取得判定）

CPU31はメモリをサーチし、現在加入しているアクセスポイントに保存登録されている登録済み隣接アクセスポイントのホッピング情報が取得（ダウンロード）されているか否かを調べ、ホッピング情報がダウンロードされている場合にはU3に遷移し、そうでない場合（例えば、ステーションの立ち上がり時）にはU2に遷移する。

【0047】ステップU2：（全チャンネルに対するスキャン）

CPU31は無線MAC制御部32を介して全チャンネルに対するスキャンを行い、U4に遷移する。

【0048】ステップU3：（隣接アクセスポイントのRSSIのモニタ）

ホッピング情報が取得されている場合は、CPU31は現在加入（接続）しているアクセスポイントのビーコンクオリティが閾値 δ 以下になると、取得したホッピング

情報に基づいて無線MAC制御部32を介して隣接するアクセスポイントとホッピングチャネルホッピングパターン及びTSFタイムを合わせ、直接隣接するアクセスポイントに対してプローブ・フレームを送信し、ビーコンRSSIをモニタする（ビーコン・インターバルを10msec（ミリ秒）に設定した場合、既知のアクセスポイント（登録済みの4つの隣接アクセスポイント）の既知のチャネル（又は既知の識別情報）をスキャンするだけでよいので、モニタ時間は4つのアクセスポイントに対して最大50msecでよいこととなる）。

【0049】なお、プローブ・フレーム（IEEE802.11）はプローブ要求／応答フレームを含み、プローブ要求フレームはステーションが周辺のアクセスポイント（本発明では登録された隣接アクセスポイント）を探するためアクティブスキャンを行う場合に生成されるフレームである（これに対し、プローブ応答フレームはプローブ要求フレームはによる要求に対してアクセスポイントから送られるフレームである）。

【0050】ステップU4：（ローミング先の決定及び加入要求）

CPU31は、上記ステップU3で送信したプローブ要求フレームによる要求に対してアクセスポイントから送られる応答フレーム（プローブ応答フレーム）を受信して、モニタしているRSSIのうちRSSIが最も高いアクセスポイントをローミング先のアクセスポイント（加入するアクセスポイント）として決定し、無線MAC制御部32を介してそのアクセスポイントにオーセンティケーション要求フレーム（認証要求（加入要求））を送信する。

【0051】ステップU5：（加入許可（ローミング終了））

CPU31は認証要求を送信したアクセスポイントから無線MAC制御部32を介してオーセンティケーション応答フレーム（認証済み（＝加入許可））を受信すると、加入するアクセスポイントを認証要求送信先（＝認証元）のアクセスポイントに切り換える。上記動作により、ステーションは接続（加入）しているアクセスポイントから隣接アクセスポイントのホッピング情報をダウンロードすることができるので、ビーコンクオリティが閾値 δ 以下になったときにダウンロードしたホッピング情報に基づき隣接するアクセスポイントのうちから最もRSSIの高いアクセスポイントを短時間に選んでそのアクセスポイントにローミングすることができる。また、ステーションの立ち上がり時には通常スキャンにより通信状況のよいアクセスポイントに接続することができる。これにより、ステーションが複数のアクセスポイントが設置されている広域ネットワークエリアのどこで立ち上がってもローミング先を自己判断し、最適なアクセスポイントに極めて短い時間に加入することができる。以上、本発明の一実施例について説明したが本発明

は上記実施例に限定されるものではなく、種々の変形実施が可能であることはいうまでもない。

【0052】

【発明の効果】上記説明したように、第1の発明の無線LANの高速ローミング方法又は第3の発明のアクセスポイントによれば、アクセスポイントは定期的にネットワークにそれぞれのホッピング情報をブロードキャストするので、同じサブネット内にいる全てのアクセスポイントは他のアクセスポイントのホッピング情報をお互いに行知ることができる。また、その後、各アクセスポイントは他のアクセスポイントからのホッピング情報を受け取り自己のデータベースの情報をアップデートするので、結果として、各アクセスポイントはネットワークを介してホッピング情報を交換することができる。これにより各アクセスポイントは同じサブネット内の全てのアクセスポイントの最新で正確なホッピング情報を知ることができる。

【0053】また、第1の発明の無線LANの高速ローミング方法又は第5の発明の移動端末によれば、移動端末は接続しているアクセスポイントから隣接アクセスポイントのホッピング情報をダウンロードすることができる。従って、移動端末が移動により接続しているアクセスポイントから離れ、無線信号強度が所定値以下になったときにはダウンロードした情報を基に隣接するアクセスポイントのうちから最もRSSIの高いアクセスポイントを短時間に選べる。すなわち、最適なアクセスポイントへの高速ローミングを実現することができる。

【0054】また、第2の発明の無線LANの高速ローミング方法又は第6の発明の移動端末によれば、移動端末の立ち上がり時には接続可能な全てのアクセスポイントのスキャンし、無線信号強度が最大のアクセスポイントに接続するので、移動端末が複数のアクセスポイントが設置されている広域ネットワークエリアのどこで立ち上がってもローミング先を自己判断し、最適なアクセスポイントに極めて短い時間に加入することができる。

【0055】また、第4の発明のアクセスポイントによれば、起動時に直ちに行うホッピング情報送出後のランダムな遅延時間により、配置されているアクセスポイントが同時にスタートしたり、同時にホッピング情報を送ったりする確率が極めて少なくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の高速ローミング方法を適用可能な無線LANの一実施例の概要図である。

【図2】アクセスポイントの構成例を示すブロック図である。

【図3】高速ローミングのための各アクセスポイントの動作例を示すフローチャートである。

【図4】ステーションの構成例を示すブロック図である。

ローチャートである。

【符号の説明】

- 1 イーサネット (ネットワーク)
- 2 AP 1~AP 6 アクセスポイント
- 3 ステーション (移動端末)
- 4 EEPROM (隣接アクセスポイント登録手段)
- 21 CPU (ホッピング情報同報手段、ホッピング情報取得手段、ホッピング情報送出手段)

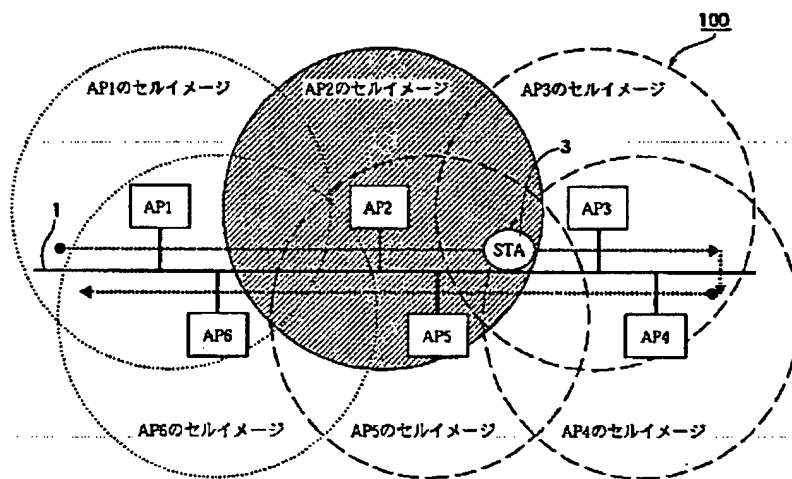
23 イーサネット制御部 (ホッピング情報同報手段、ホッピング情報取得手段、ホッピング情報送出手段)

31 CPU (隣接ホッピング情報取得手段、第1の無線信号強度判定手段、第2の無線信号強度判定手段、ローミング手段、スキャン手段)

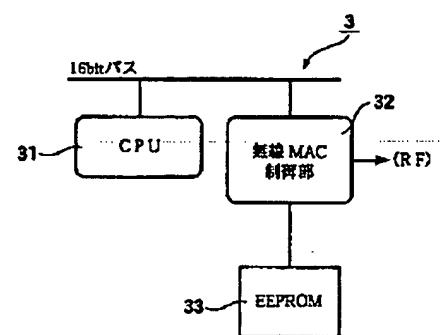
32 無線MAC制御手段 (隣接ホッピング情報取得手段)

100 無線LAN

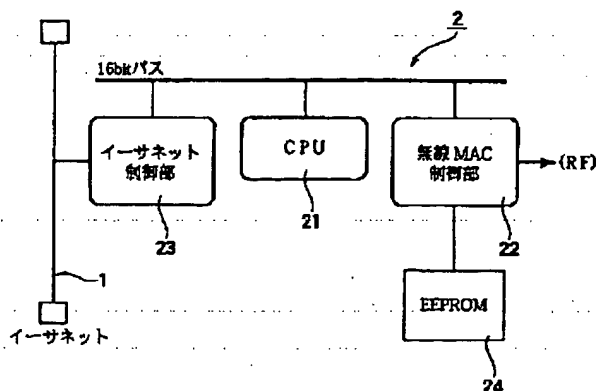
【図1】



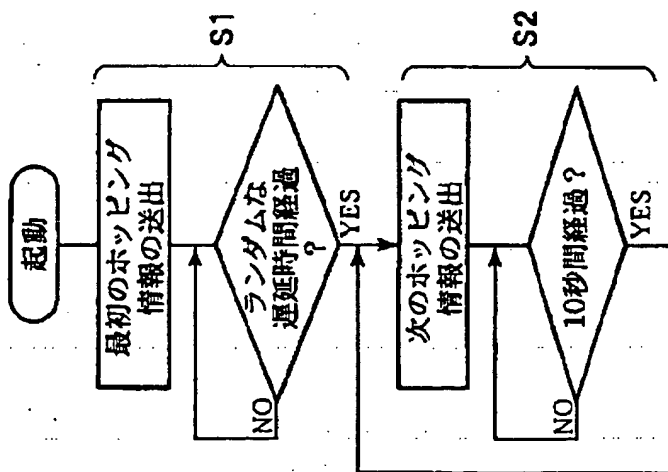
【図4】



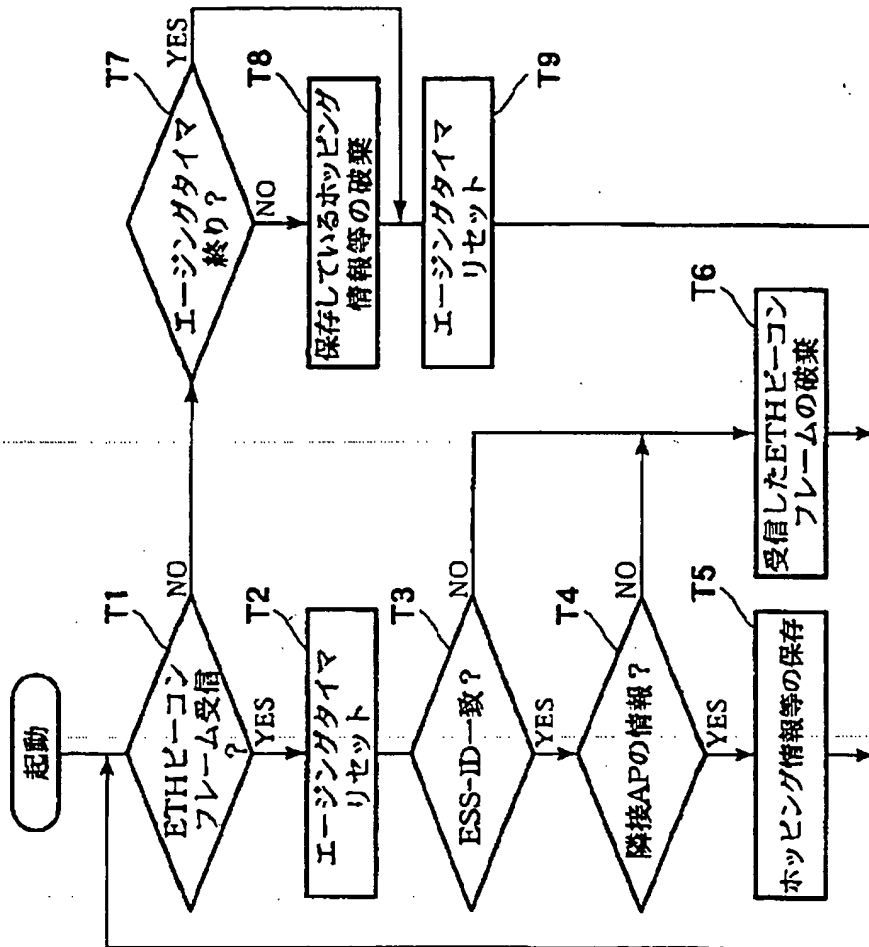
【図2】



(a) 送信

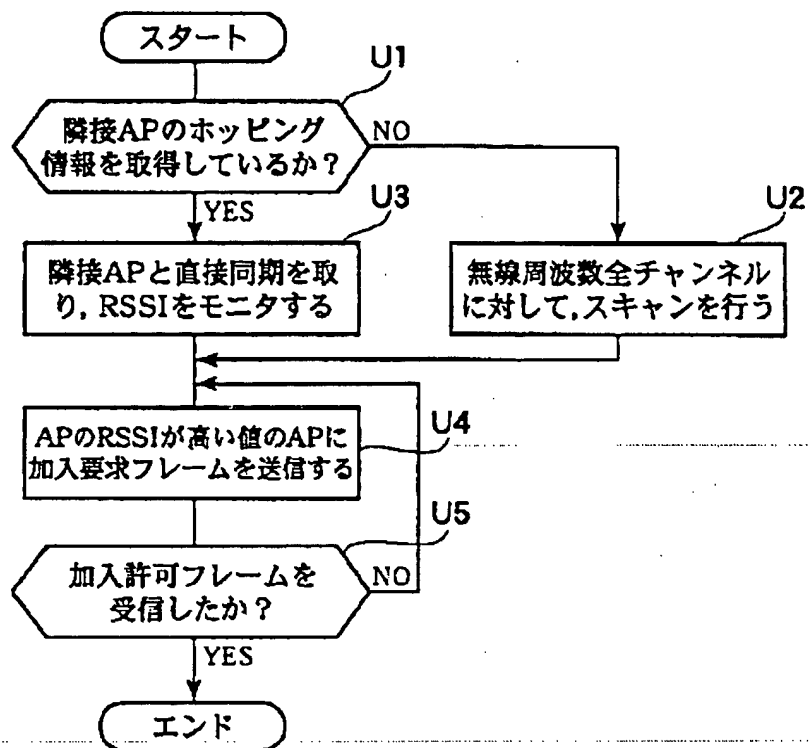


(b) 受信



【図3】

【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K033 CB06 DA05 DA19 DB12 DB20
EA02 EA06 EC01
5K067 AA14 BB21 CC10 EE02 EE10
EE23 EE72 GG03 JJ39 JJ70

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.